



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 134334

(13) U

(51) МПК

A61B 5/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2018 12507**

(22) Дата подання заявки: **17.12.2018**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.05.2019**

(46) Публікація відомостей **10.05.2019, Бюл.№ 9**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Козловська Тетяна Іванівна (UA),
Колісник Петро Федорович (UA),
Павлов Володимир Сергійович (UA)**

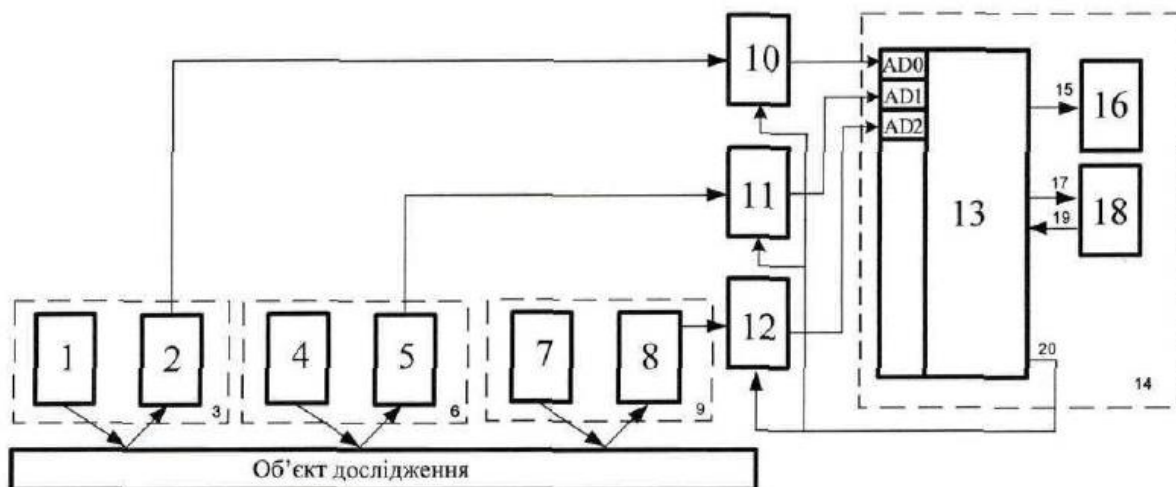
(73) Власник(и):

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021
(UA)**

(54) ОПТИЧНИЙ НЕІНВАЗИВНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ПЕРИФЕРІЙНОГО КРОВОНАПОВНЕННЯ

(57) Реферат:

Оптический неинвазивный прибор для определения уровня периферийного кровонаполнения содержит два датчика, причому один из них складывается из источника инфракрасного излучения та фотоприемача, а другий складвається з джерела червоного випромінювання та фотоприймача, два підсилювачі, обчислювач, який складається з мікроконтролера, графічний рідкокристалічний індикатор та слот для SD-пам'яті, причому вихід першого та другого фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого та другого підсилювачів, другі входи яких з'єднані з першим виходом мікроконтролера, а виходи підключені до відповідних входів мікроконтролера, другий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом графічного рідкокристалічного індикатора, а третій вихід мікроконтролера з'єднаний з входом слота для SD-пам'яті, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера. Також в нього введено третій підсилювач, третій датчик, який складається з джерела зеленого випромінювання та фотоприймача, причому вихід фотоприймача третього датчика з'єднаний з входом третього підсилювача, другий вхід якого з'єднаний з першим виходом мікроконтролера, а вихід підключений до третього входу мікроконтролера.



Фиг. 1

UA 134334 U

Корисна модель належить до медичної техніки і може бути використана для контролю і визначення стану периферійного кровонаповнення в різних органах та тканинах людини та визначення ступеня насичення крові киснем.

Відомо фотоплетизмограф [патент № 9909 Україна, м. кл. А61 В 5/02, опубл. 17.10.2005, бюл. № 10], який містить датчик у вигляді розташованих на одній основі джерела випромінювання і трьох фотоприймачів, три підсилювачі і обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока гальванічної розв'язки, послідовного інтерфейсу і персонального комп'ютера, причому вихід першого, другого і третього фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого, другого і третього підсилювачів, другий вхід яких з'єднаний з першим виходом мікроконтролера обчислювача, а вихід підключений до відповідного входу мікроконтролера обчислювача, другий вихід якого через послідовний інтерфейс і блок гальванічної розв'язки з'єднано з входом персонального комп'ютера, третій вихід якого через послідовний інтерфейс і блок гальванічної розв'язки з'єднано із входом мікроконтролера, а оптичний вихід персонального комп'ютера є виходом пристрою.

Недоліком даного пристрою є недостатня чутливість реєстрації параметрів периферичного кровообігу.

Відомо оптико-електронний пристрій діагностування стану периферичного кровообігу [патент № 78617, Україна, м. кл. А61 В 5/02, опубл. 25.03.2013, бюл. № 6/2013], який містить чотири датчики, в подальшому інфрачервоні (14) датчики, кожен датчик складається з джерела випромінювання та фотоприймача, чотири підсилювачі, обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока еталонів, блока гальванічної розв'язки, USB-контролера і персонального комп'ютера, причому вихід першого, другого, третього та четвертого фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого, другого, третього та четвертого підсилювачів, другі входи кожного з них з'єднані з першим виходом мікроконтролера, а виходи підключені до відповідних входів мікроконтролера, крім того, другий вихід мікроконтролера з'єднаний з першим входом блока гальванічної розв'язки, перший вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, а другий вихід його з'єднаний з першим входом USB-контролера, перший вихід якого з'єднаний з другим входом блока гальванічної розв'язки, а другий вихід його з'єднаний з входом персонального комп'ютера.

Недоліком даного пристрою є обмежені функціональні можливості.

Найбільш близьким за технічною суттю оптичний неінвазивний пристрій для визначення рівня периферійного кровонаповнення та сатурації крові [патент № 98939, Україна, м. кл. А61 В 5/02, опубл. 12.05.2015, бюл. № 9/2015], який містить два датчики, причому один з них складається з джерела інфрачервоного випромінювання та фотоприймача, а другий складається з джерела червоного випромінювання та фотоприймача, два підсилювачі, обчислювач, який складається з мікроконтролера, графічний рідкокристалічний індикатор та слот для SD-пам'яті, причому вихід першого та другого фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого та другого підсилювачів, другі входи яких з'єднані з першим виходом мікроконтролера, а виходи підключені до відповідних входів мікроконтролера, другий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом графічного рідкокристалічного індикатора, а третій вихід мікроконтролера з'єднаний з входом слота для SD-пам'яті, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера.

Недоліком даного пристрою є обмежені функціональні можливості.

В основу корисної моделі поставлена задача створення оптичного неінвазивного пристрою для визначення рівня периферійного кровонаповнення, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків розширюються функціональні можливості.

Поставлена задача вирішується тим, що в оптичний неінвазивний пристрій для визначення рівня периферійного кровонаповнення та сатурації крові, який містить два датчики, причому один з них складається з джерела інфрачервоного випромінювання та фотоприймача, а другий складається з джерела червоного випромінювання та фотоприймача, два підсилювачі, обчислювач, який складається з мікроконтролера, графічний рідкокристалічний індикатор та слот для SD-пам'яті, причому вихід першого та другого фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого та другого підсилювачів, другі входи яких з'єднані з першим виходом мікроконтролера, а виходи підключені до відповідних входів мікроконтролера, другий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом графічного рідкокристалічного індикатора, а третій вихід мікроконтролера з'єднаний з входом слота для SD-пам'яті, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера введено третій підсилювач, третій датчик, який складається з джерела зеленого випромінювання та фотоприймача, причому вихід фотоприймача третього датчика з'єднаний з входом третього підсилювача, другий вхід якого з'єднаний з першим виходом мікроконтролера, а вихід підключений до третього входу мікроконтролера.

На фіг. 1 подано структурну схему оптичного неінвазивного пристрою для визначення рівня периферійного кровонаповнення, на фіг. 2 подано приклад виведення отриманої інформації на дисплей пристрою.

Пристрій містить інфрачервоний (14) датчик 3, який містить 14 джерело випромінювання 1 та перший фотоприймач 2, що підключений до входу підсилювача 10, червоний датчик 6, який містить червоне джерело випромінювання 4 та другий фотоприймач 5, що підключений до входу підсилювача 11, зелений датчик 9, який містить зелене джерело випромінювання 7 та третій фотоприймач 8, що підключений до входу підсилювача 12. Виходи підсилювачів 10, 11, 12 під'єднані до відповідних входів мікроконтролера 13 обчислювача 14 другі входи яких з'єднані з виходом 20 мікроконтролера 13, вихід 15 мікроконтролера 13 з'єднаний зі входом графічного рідкокристалічного індикатора 16, а вихід 17 мікроконтролера 13 з'єднаний зі входом слота для SD-пам'яті 18, вихід 19 якого з'єднаний зі входом мікроконтролера 13 (фіг. 1).

Оптичний неінвазивний пристрій для визначення стану периферійного кровонаповнення працює таким чином. Одразу після включення пристрою відбувається обнулення блоків обчислювача 14, а саме скид мікроконтролера 13 в нульовий стан та задання дозволу роботи пристрою. Після цього джерело 14 випромінювання 1 14 датчика 3 випромінює світловий потік (довжина хвилі - 905 нм), що частково поглинаючись і частково розсіюючись біологічними тканинами досліджуваної ділянки тіла (об'єкту дослідження), подається на перший фотоприймач 2. Пульсації периферійних судин, що виникають за рахунок проходження пульсової хвилі, викликають коливання оптичної густини живої тканини, тому потік інфрачервоного випромінювання, що пройшов або відбився від тканин, модулюється по амплітуді і наводить у першому фотоприймачі 2 електричні сигнали, пропорційні цьому потоку, отриманий сигнал несе інформацію про стан периферійного кровонаповнення.

Далі джерело червоного випромінювання 4 датчика 6 випромінює світловий потік (довжина хвилі - 660 нм), що частково поглинаючись і частково розсіюючись біологічними тканинами досліджуваної ділянки тіла (об'єкта дослідження), подається на другий фотоприймач 5. Застосування датчика 6 дозволяє визначити насичення крові киснем.

Для підвищення функціональних можливостей пристрою, а саме для більш точного дослідження поверхневих шарів шкіри, введено датчик зеленого випромінювання 9, джерело 7 якого випромінює світловий потік (довжина хвилі - 532 нм), який проникає лише у роговий та епідермальний шари шкіри (до 0,3 мм), що частково поглинаючись і частково розсіюючись біологічними тканинами досліджуваної ділянки тіла (об'єкта дослідження), подається на фотоприймач 8.

Застосування даного датчика дозволяє більш достовірно визначити стан периферійного кровонаповнення людини.

Сигнали з першого, другого, третього фотоприймачів 2, 5, 8 відповідно після фільтрації та підсилення на першому 10, другому 11 та третьому 12 підсилювачах поступають на відповідні входи мікроконтролера 13.

Оскільки мікроконтролер 13 має вбудований аналого-цифровий перетворювач, то в ньому проводиться серія аналого-цифрових перетворень, після чого мікроконтролер 13 перетворює сигнал в цифровий код.

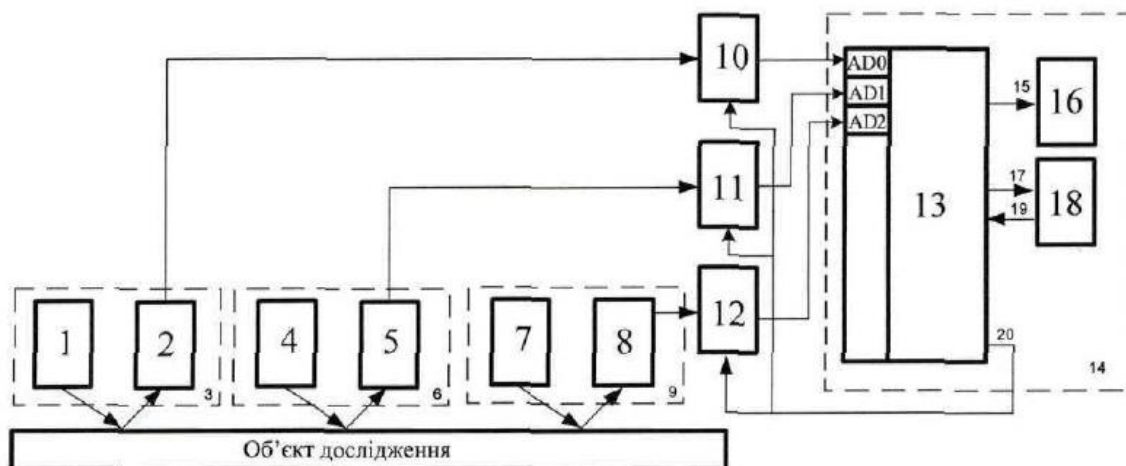
Синхронізація роботи пристрою, а саме першого 10, другого 11, третього 12 підсилювачів здійснюється завдяки керуючому сигналу з виходу 20, який виробляє мікроконтролер 13.

Для забезпечення мобільності роботи даного пристрою, в ньому використовується графічний рідкокристалічний індикатор 16, на який виводиться значення пульсу, сатурації крові та графіки кровонаповнення (фіг. 2), через вихід 15 мікроконтролера 13, в якому запрограмовано модуль роботи з графічним рідкокристалічним індикатором. Це дозволяє проводити діагностування без використання персонального комп'ютера, що є важливим при обстеженні післяопераційних хворих. Крім того, пристрій оснащено слотом 18 для SD-карти пам'яті, що під'єднаний до мікроконтролера 13 через вихід 17 і вхід 19, що дозволяє зберігати дані, та переносити їх в подальшому на персональний комп'ютер.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Оптичний неінвазивний пристрій для визначення рівня периферійного кровонаповнення містить два датчики, причому один з них складається з джерела інфрачервоного випромінювання та фотоприймача, а другий складається з джерела червоного випромінювання та фотоприймача, два підсилювачі, обчислювач, який складається з мікроконтролера, графічний рідкокристалічний індикатор та слот для SD-пам'яті, причому вихід першого та другого фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого та другого підсилювачів, другі входи яких з'єднані з першим

виходом мікроконтролера, а виходи підключені до відповідних входів мікроконтролера, другий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом графічного рідкокристалічного індикатора, а третій вихід мікроконтролера з'єднаний з входом слота для SD-пам'яті, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, який **відрізняється** тим, що в нього введено третій підсилювач, третій датчик, який складається з джерела зеленого випромінювання та фотоприймача, причому вихід фотоприймача третього датчика з'єднаний з входом третього підсилювача, другий вхід якого з'єднаний з першим виходом мікроконтролера, а вихід підключений до третього входу мікроконтролера.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601